بررسی و شناسایی منابع آرتمیا در برکه‌های آب شور منطقه گنبد

نور محمد مخدومی

اداره کل شیلات استان گلستان، گرگان صندوق پستی : ۶۷۷
تاریخ دریافت : تیر ۱۳۷۶ تاریخ پذیرش : مرداد ۱۳۷۹

چکیده

نتایج حاصل از بررسیهای هیدروبیولوژیک نشان داد که نژادی از آرتمیا در دو دریاچه اینچه و شور زندگی می‌کند. مقدار حداکثر زی‌توده آن در دریاچه شور با ۹۴۲/۵ موجود در رده‌های مختلف سنی در هر مترمکعب آب آن در فروردین ماه، و در دریاچه اینچه حداکثر مقدار زی‌توده آرتمیا با ۲۴۲۶/۷ موجود در هر مترمکعب در اردیبهشت ماه مشاهده گردید.

مهمترین فیتوپلانکتونهای شناسایی شده شامل گونه‌هایی از شاخه کریزوفیتا (Chrysophyta) و سیانوفیتا (Cyanophyta) می‌باشد. از فاکتورهای شیمیایی مختلف اندازه‌گیری شده، تغییرات غلظت یونهای $So^{--}4$ و Cl^{-} نسبت به سایر فاکتورهای محیطی در طول سال نمونه‌برداری قابل توجه بود.

لغات کلیدی : آرتمیا ـ دریاچه اینچه ـ دریاچه شور ـ ایران

مقدمه

امروزه با پیشرفت علم و تکنولوژی آبزی‌پروری، تولید و پرورش لاروهای بسیاری از گونه‌های آبزیان (ماهی، میگو، صدف و ...) در شرایط کنترل شده از عوامل اصلی توسعه این صنعت

محسوب می‌شوند. تغذیه مناسب و تأمین نیازهای غذایی آبزیان نیز نقش اساسی را در دستیابی به برنامه‌های تولید انبوه بچه ماهی و میگو و افزایش بازدهی آن بر عهده دارد. پرورش و تولید غذای زنده با کیفیت و کمیت مناسب جهت تغذیه لاروها بخصوص در مراحل ابتدایی پرورش آنها یعنی آغاز تغذیه فعال از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، زیرا موفقیت در این مرحله، رشد را سریع‌تر، سلامت را بهتر و درصد بقاء بیشتر بچه ماهیان را در مراحل بعدی پرورش تضمین می‌کند. در بین انواع مختلف غذای زنده جانوری میگوی کوچک آب شور یا آرتمیا (Artemia) به دلیل داشتن حدود ۵۲ درصد پروتئین و اسیدهای آمینه، ۲۰ تا ۴۰ درصد چربی و اسیدهای چرب آنزیم‌های آمیلاز و ترپیسین، سهولت تغذیه، اندازه مناسب و تهیه آسان آن مورد توجه خاص می‌باشد (Leger *et al.*, 1987). آرتمیا به اشکال متفاوت از جمله سیست‌های (Cyst) پوسته‌زدایی شده، ناپلی تازه تفریخ یافته، آرتمیای جوان و بالغ برای اهداف خاصی در پرورش مراحل مختلف زندگی طیف وسیعی از آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آرتمیا سخت‌پوستی است که در آبهای با شوری بیش از ۱۰۰ ppt مناطق معتدله و گرمسیری دیده می‌شود. مساحت زیستگاههای آرتمیا بسیار متفاوت بوده و از چندین صد کیلومترمربع (دریاچه ارومیه، دریاچه بزرگ نمک امریکا) تا استخرهای منظومه‌ای استخر نمک (که در ساحل دریاها برای استخراج نمک ساخته می‌شود) متفاوت است. پراکنش آرتمیا در پنج قاره جهان بیش از ۵۰۰ منطقه جغرافیائی شناسایی و به ثبت رسیده است. امروزه امریکا و چین بزرگ‌ترین تولید کنندگان و عرضه کنندگان سیست و بیوماس آرتمیا در جهان هستند. کشورهای جنوب شرق آسیا مانند تایلند و ویتنام با اینکه فاقد هر گونه زیستگاه طبیعی آرتمیا هستند تنها با پرورش مصنوعی، سالانه هزاران کیلو سیست و هزاران تن بیوماس آرتمیا تولید می‌کنند (Persoon *et al.*, 1980).

از آنجائیکه تکثیر و پرورش آبزیان در سراسر کشور و بخصوص تکثیر و پرورش میگو در سواحل جنوبی کشور و تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری و استخوانی در شمال کشور (فعالیت کارگاه تکثیر و پرورش ماهی خاویاری شهید مرجانی و سد وشمگیر و کارگاه تکثیر و پرورش

ماهیان استخوانی سیجوال در استان گلستان و ...) مراکز تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی در مناطق کوهستانی رونق یافته و برنامه‌های وسیعی در جهت توسعه آن در جنوب و شمال کشور در دست انجام است، بهره‌برداری از امکانات بالقوه کشور گام مؤثری در اعتلای این صنعت می‌تواند باشد. یکی از اقدامات اولیه در این راستا شناسایی دریاچه‌های محل زیست آرتمیا به منظور تهیه سیست و یا استفاده از بیوماس آن در فصول مساعد بمنظور رفع نیاز مراکز تکثیر و پرورش ماهی و میگو می‌باشد. خوشبختانه زیستگاههای آرتمیا در برخی از مناطق مختلف شناسائی شده است. مطالعه در جهت آگاهی از میزان بیوماس آرتمیا و تغییرات سالیانه آن و معرفی آرتمیا به منابع آب شور فاقد آن از نکات ضروری در جهت بهره‌برداری پایدار و اصولی از این منابع خواهد بود.

مواد و روشها

شناسایی مقدماتی منطقه با نمونه‌برداری پلانکتونی و آب جهت آنالیز شیمیایی از تعداد ۱۰ دریاچه و آبگیر شور و شیرین انجام شد. با توجه به شرایط هیدروبیولوژیک، فیزیکی و شیمیایی آب دریاچه‌ها، دریاچه اینچه به مساحت ۶۰ هکتار و دریاچه شور به مساحت ۲۰۰ هکتار جهت مطالعه انتخاب شدند (جدول ۱).

ایستگاههای نمونه‌برداری پلانکتونی و آب با توجه به مساحت دریاچه‌ها، عمق، شفافیت آب و فاصله از ساحل انتخاب شدند.

توالی نمونه‌برداری در هر ایستگاه ماهانه یکبار بود بطوریکه نمونه‌برداری پلانکتونی با کشیدن تور پلانکتون‌گیر با چشمه ۲۰ میکرون در عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتیمتر آب فیلتر شده و مقدار ۱۵۰ سی‌سی آب محتوی نمونه پلانکتونی بدست آمد. نمونه‌های حاصله با فرمالین ۴ درصد تثبیت شد و در آزمایشگاه بررسی و شناسایی شدند.

جدول ۱ : دریاچه‌های محل نمونه‌برداری و عوامل محیطی آنها

نام دریاچه	درجه حرارت (سانتیگراد)	اکسیژن محلول (میلیگرم در لیتر)	شوری ppt	pH	زئوپلانکتونها
استخر مزرعه ضمیری	–	۵/۳	۶۶/۱	۸/۲	آرتمیا
برکه مزرعه نمونه	۲۶	۶/۹	۳۸	۷/۹۸	آرتمیا، سیکلوپس، روتیفر
دریاچه شور	۲۷	۵/۲	۵۵/۶	۷/۹۵	آرتمیا
دریاچه آلاگل ۱	۲۷	۹/۳	۵۳/۹	۸/۳	سیکلوپس مژه‌داران
دریاچه آلاگل ۲	۲۷	۹/۱	۷/۳	۹/۳	دافنی، سیکلوپس
دریاچه آجی گل ۱	۲۳	۵/۱	۴/۳	۹/۲	روتیفر، ورتیسلا
دریاچه آجی گل ۲	۲۳/۵	–	۳/۳	۸	روتیفر، ورتیسلا
دریاچه آلماگل	۲۳	–	۱/۹	۷	دافنی
دریاچه دوزالمگل	۲۵	–	۲/۱	۸/۲	دافنی، روتیفر
دریاچه اینچه	–	–	–	–	آرتمیا

بمنظور بررسی کیفیت شیمیایی آب دریاچه‌ها نمونه‌برداری بوسیله دستگاه روتنو انجام گرفته و فاکتورهای اکسیژن محلول، قلیائیت، نیترات آمونیم، کلرور، فسفات، کلسیم، منیزیم، سختی و pH در آزمایشگاه آب‌شناسی مرکز تحقیقات مازندران به روشهای ذیل انجام گرفت :

الف: تعیین غلظت اکسیژن محلول به روش وینکلر

ب: اندازه گیری قلیائیت آب با استفاده از اسید کلریدریک ۱ درصد نرمال

پ: تعیین غلظت نیترات (NO^{3-}) به روش بروسین

ت: تعیین غلظت ارتوفسفات ($PO4^{3-}$) به روش کلرور قلع

ج: تعیین غلظت آمونیم ($NH4^{+}$) به روش نسلر

چ: تعیین غلظت کلسیم (Ca^{++}) ، منیزیم (Mg^{++}) و سختی کل به روش کمپلکسومتری

ح: تعیین غلظت کلرور به روش Mohr

خ: اندازه گیری pH با دستگاه pHمتر دیجیتال

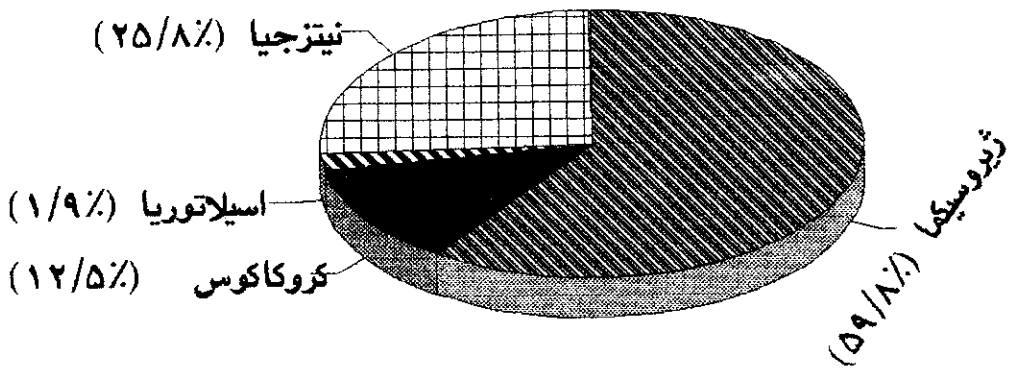
نمونه‌های آرتمیای جمع‌آوری شده از دریاچه شور به آزمایشگاه انتقال یافت و در آکواریوم‌های ۷۰×۴۰×۳۰ سانتی‌متر نگهداری شدند. مولدین ماده بطور تصادفی انتخاب و کیسه تخمی آنها شکافته شد و تعداد ناپلی و یا سیست در زیرلوپ شمارش گردید. شمارش تعداد تخم‌ها در تخمدان بدون ایجاد شکاف و با مشاهده ظاهری انجام گرفت زیرا تخم‌ها در این مرحله خیلی نرم و هنگام ایجاد شکاف در تخمدان به صورت توده‌ای خمیری شکل تغییر یافته و شمارش آنها عملاً غیر ممکن بود.

نتایج

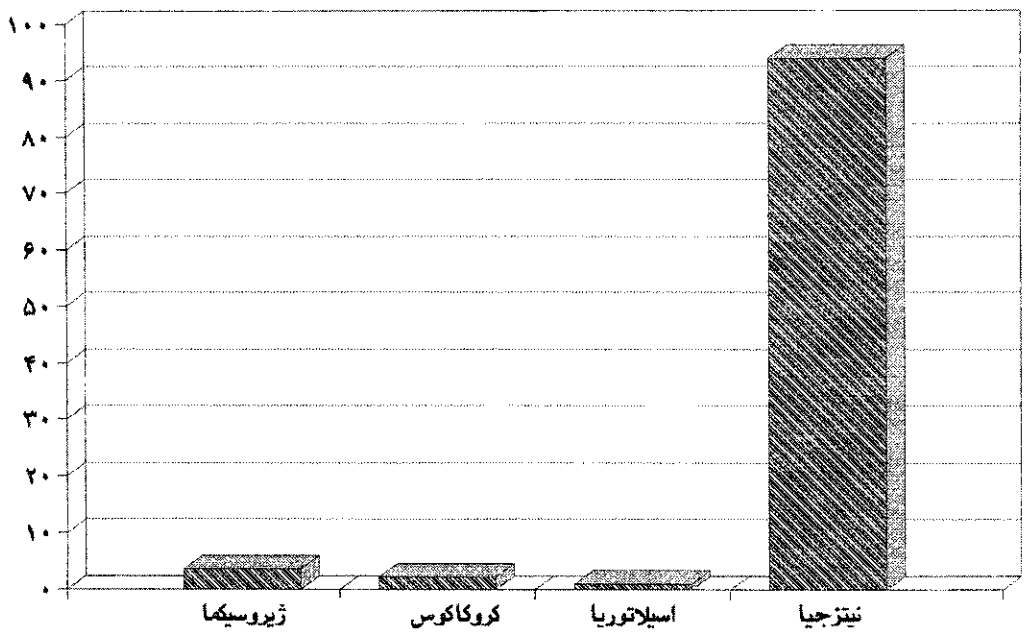
مهمترین فیتوپلانکتونهای شناخته شده شامل جنس‌های ژیروسیگما، نیتزجیا و ناویکولا از شاخه کریزوفیتا و کروکاکوس و اسیلاتوریا از شاخه سیانوفیتا می‌باشد (محمدی، ۱۳۶۳).

نسبت درصد فراوانی آنها در دریاچه‌های شور و اینچه در اشکال ۱ و ۲ و تغییرات فراوانی آنها در ماههای مختلف نمونه‌برداری در اشکال ۳ و ۴ آمده است.

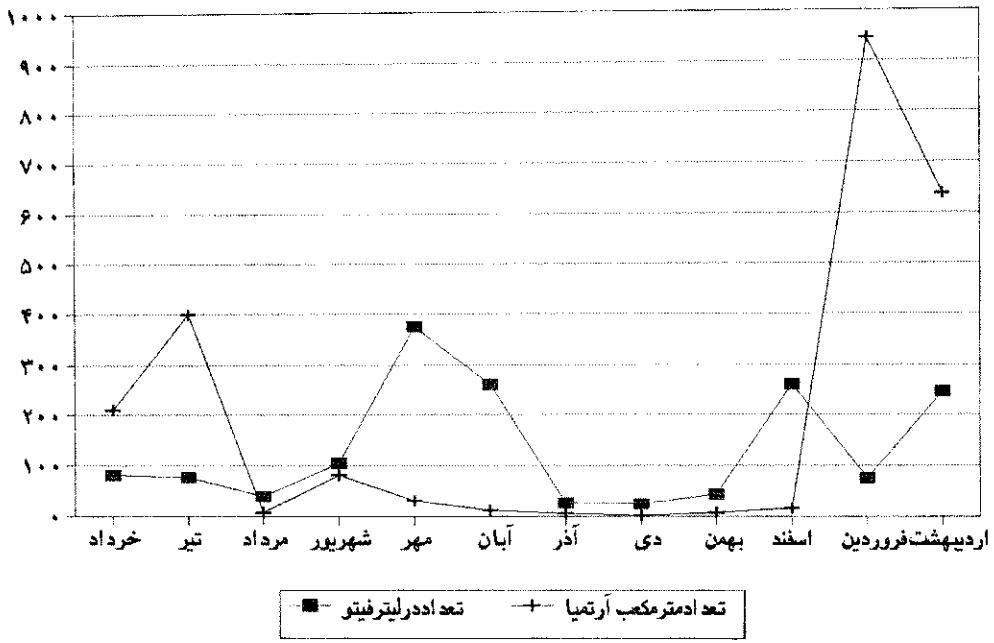
زئوپلانکتونها شاخص شناسایی شده در این دریاچه‌ها آرتمیا می‌باشد که تغییرات فراوانی آن در ماههای نمونه‌برداری در اشکال ۳ و ۴ آمده است.



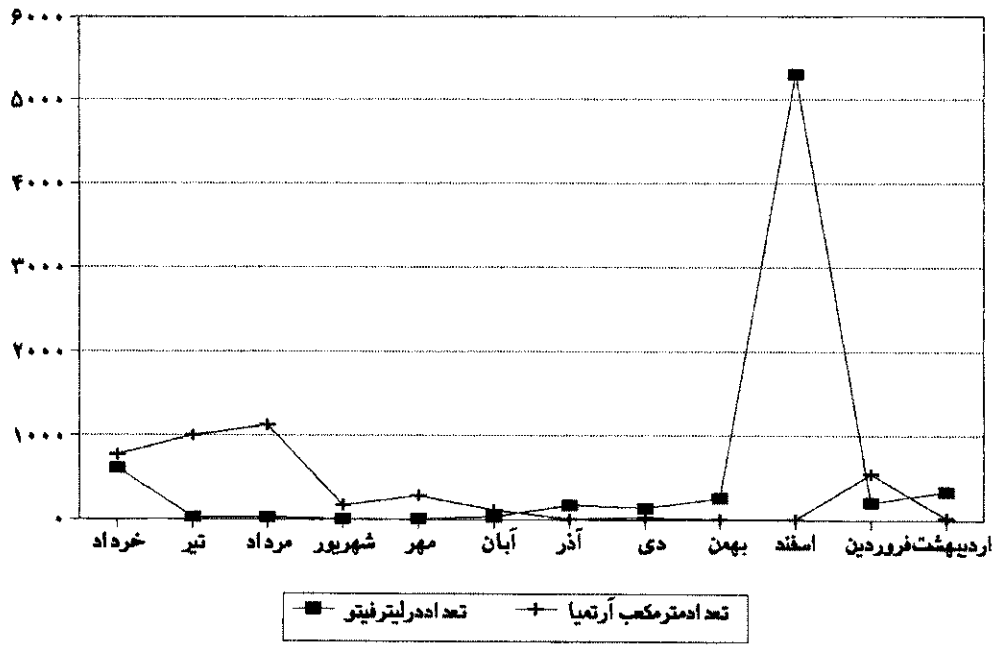
شکل ۱ : درصد فراوانی فیتوپلانکتونهای دریاچه شور



شکل ۲ : درصد فراوانی فیتوپلانکتونهای دریاچه اینچه



شکل ۳ : نوسانات فراوانی فیتوپلانکتون و آرتمیا در دریاچه شور در ماههای نمونه‌برداری



شکل ۴ : نوسانات فراوانی فیتوپلانکتون و آرتمیا در دریاچه اینچه در ماههای نمونه‌برداری

نتایج نمونه‌برداری و آنالیز آب در ماههای مختلف از دو دریاچه اینچه و شور در جداول ۲ و ۳ آمده است.

جدول ۲ : نوسانات فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی در ماههای نمونه‌برداری دریاچه شور

ماههای نمونه‌برداری	درجه حرارت	O2محلول میلیگرم درلیتر	شوری ppt	pH	$NO3^-$ میلیگرم درلیتر	SO_4^{2-} میلیگرم درلیتر	PO_4^{3-} میلیگرم درلیتر	Cl^- میلیگرم درلیتر	سختی‌کل p.p.m
خرداد	۲۷	۵	۷۱/۴	۷/۹	۰/۳	۷۰۰۰	–	۳۹۴۰۰	۱۹۷۵۰
تیر	۲۶	۵/۵	۸۷/۷	۸	۰/۲۸	۱۵۵۰۰	۰/۰۵	۴۸۴۰۰	۱۶۱۷۵۰
مرداد	۲۷	۴/۸	۱۰۵/۷	۷/۷	–	۱۲۹۰۰	–	۵۸۴۰۰	۱۸۱۰۰
شهریور	۲۸	۷/۲	۱۲۶/۳	۷/۵	–	–	–	۶۹۸۰۰	۲۲۶۰۰
مهر	۲۱	۴/۵	۲۶۲/۴	۸/۹	۰/۴	۲۷۷۰۰	–	۱۴۵۰۰۰	۴۹۲۸۰
آبان	۱۲	۵/۱	۱۳۹/۹	۷/۹	۰/۲	۲۰۳۰۰	۰/۰۷	۷۷۳۰۰	۲۶۳۲۰
آذر	۱۱/۵	۵/۶	۸۹/۶	۷/۹	۰/۰۹	۲۰۵۰۰	۰/۴	۴۹۵۰۰	–
دی	۸	۵/۷	۷۱/۱	۷/۶	۰/۲	۱۸۶۰۰	–	۳۹۳۰۰	۱۴۹۰۰
بهمن	۱۰	–	۱۳۷/۵	۷/۶	۰/۰۸	۱۲۹۰۰	۰/۲	۷۶۲۰۰	۲۶۶۰۰
اسفند	۱۵	۳/۱	۷۳/۶	۷/۸	۰/۲	۱۲۴۰۰	۰/۳	۴۰۸۰۰	۱۷۴۰۰
فروردین	۱۸	۵/۶	۸۵/۸	۷/۸	۰/۳	۱۱۸۰۰	–	۴۷۴۰۰	۱۸۸۰۰
اردیبهشت	۲۰/۵	۵/۱	۶۴/۱	۸/۳	۰/۰۷	۹۷۰۰	۰/۵۷	۳۵۴۰۰	۱۴۴۰۰

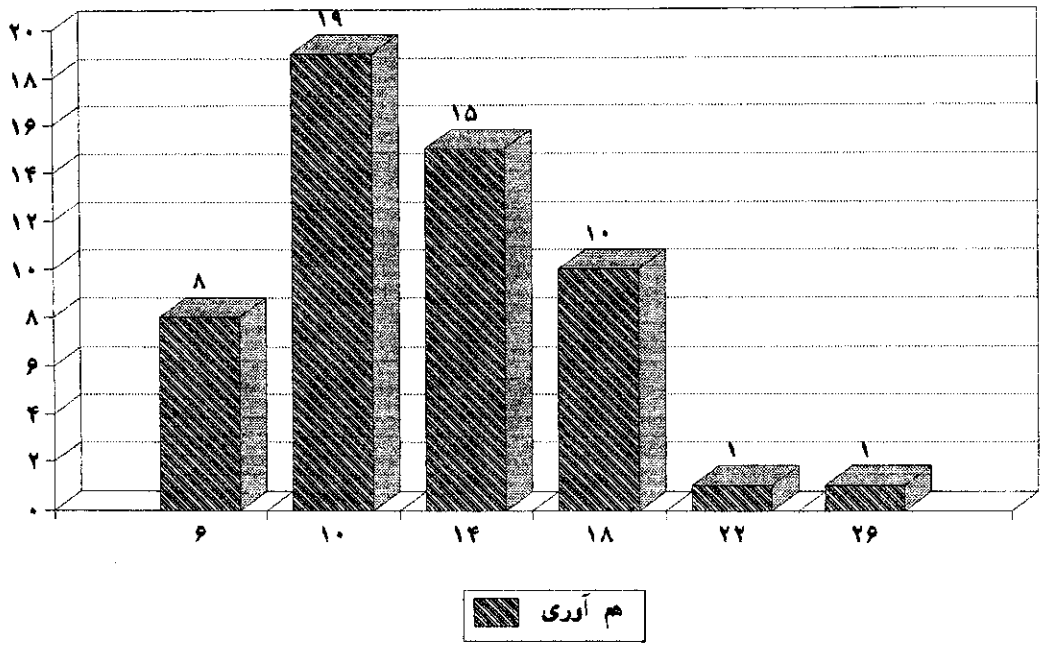
جدول ۳ : نوسانات فاکتورهای محیطی دریاچه اینچه در ماههای نمونه‌برداری

ماههای نمونه‌برداری	درجه حرارت	O2محلول میلیگرم درلیتر	شوری ppt	pH	$NO3^-$ میلیگرم درلیتر	SO_4^{2-} میلیگرم درلیتر	PO^{3-}_4 میلیگرم درلیتر	Cl^- میلیگرم درلیتر	سختی‌کل p.p.m
خرداد	۲۸	۴/۱	۱۲۹/۴	۷/۹	۰/۷	۱۲۰۰	–	۷۱۸۰۰	۷۰۰۰
تیر	۲۹	۵/۷	۱۱۶/۲	۸/۱	۰/۲۶	۱۶۶۰۰	۰/۰۱	۶۴۲۰۰	۲۰۷۵۰
مرداد	۲۹	۳/۴	۱۶۶/۵	۷/۸	۰/۰۲	۱۷۰۰	۰/۰۱	۹۲۱۰۰	۳۲۲۰۰
شهریور	۲۹	۵/۳	۱۹۱/۶	۷/۷	–	–	۰	۱۰۶۰۰۰	۳۷۰۰۰
مهر	۲۰	۴/۵	۳۲۵/۱	۷/۹	۰/۰۹	۳۲۵۰۰	–	۱۸۰۰۰۰	۵۸۴۰۰
آبان	۷/۵	۵/۱	۱۹۲/۵	۷/۸	۰/۰۹	۲۲۲۰۰	۰/۱	۱۰۶۵۰۰	۳۵۷۰۰
آذر	۱۲	۳/۵	۱۰۱/۷	۷/۸	–	۲۲۴۰۰	۰/۲	۵۶۲۰۰	۳۵۰۰۰
دی	۸	۳/۱	۹۱/۷	۷/۷	۰/۰۶	۱۹۹۰۰	۰	۵۰۶۰۰	۳۷۱۰۰
بهمن	۱۲	–	۱۷۹/۹	۷/۸	۰/۱	۱۰۷۰۰	۰/۲	۹۹۷۰۰	۳۵۰۰۰
اسفند	۱۶	۴/۹	۹۵/۲	۸/۲	۰/۲۳	۱۱۵۰۰	۰/۴	۵۲۶۰۰	۱۸۵۳۰
فروردین	۲۱	۶/۱	۹۶/۹	۷/۹	۰/۴۲	۱۲۳۰۰	–	۵۳۶۰۰	۲۲۰۰۰
اردیبهشت	۲۰	۶/۹	۹۱/۱	۸/۲	۰/۱۳	۱۱۷۰۰	۰/۸	۵۰۳۰۰	۲۱۲۶۰

تولید مثل آرتمیا در این دریاچه‌ها بصورت بکرزایی است ولی در عین حال فقط در نمونه‌های جمع‌آوری شده از دریاچه‌ها (بغیر از نمونه‌های نگهداری شده در آزمایشگاه) جنس نر آرتمیا مشاهده شده است.

بطوریکه فراوانی نر نسبت به ماده در جمعیتی که در آکواریوم نگهداری شدند شاید به کمتر از ۱ درصد می‌رسد و فقط چند مورد از جفت‌گیری آرتمیای نر و ماده وجود داشت.

نتایج بررسی هم‌آوری آرتمیاهای ماده از نمونه‌های جمع‌آوری شده از دریاچه شور در شکل ۵ آمده است. بالاترین میزان تعداد تخم که در کیسه تخمی شمارش گردید ۲۹ عدد و کمترین تعداد آن ۶ عدد و میانگین ۱۵ عدد بود. همچنین فقط ۲ درصد افراد دارای تولید مثل زنده زائی و در ۹۸ درصد تولید مثل به روش تخمگذاری بود.



شکل ۵ : هیستوگرام توزیع فراوانی هم‌آوری مولدین آرتمیا

بحث

با توجه به اشکال ۳ و ۴ بیشترین مقدار فراوانی زی‌توده آرتمیا در دریاچه‌های اینچه و شور طی ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر مشاهده می‌شود. در این دوره دامنه نوسانات درجه حرارت ۱۹ الی ۲۹ درجه سانتیگراد، شوری ۶۴/۱ الی ۱۱۶/۲ گرم در لیتر، اکسیژن محلول ۵/۱ الی ۶/۹ میلی‌گرم در لیتر و pH آب ۷ الی ۸/۳ می‌باشد. در سایر ماههای سال نوسانات عوامل محیطی مختلف با کاهش زی‌توده آرتمیا همراه می‌باشد.

میانگین تولید تخم آرتمیا دریاچه شور کمتر از مقادیر آن در آرتمیای نژادهای دیگر می‌باشد. زیرا آرتمیا در محیطهای طبیعی در هر نوبت تخم‌گذاری تا ۷۰ عدد تخم می‌تواند تولید کند (فرح‌پور، ۱۳۵۲).

با توجه به تنوع فیتوپلانکتونها مشاهده شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب دریاچه‌های اینچه و شور گونه‌هایی که قابلیت سازگاری با این شرایط را دارند، بسیار محدود بوده و بیشترین مقدار زی‌توده آن را جنسهای ژیروسیکما (*Gyrosigma*) و نیتزجیا (*Nitzschia*) در دریاچه شور و جنس نیتزجیا در دریاچه اینچه تشکیل می‌دهد، که در ماههای مهر، آبان، اسفند و اردیبهشت بیشترین مقدار آنها دیده می‌شود. افزایش زی‌توده فیتوپلانکتونی در مهر ماه با کاهش فراوانی ناپلی آرتمیا (عدم چرای ناپلی‌ها از فیتوپلانکتون) و افزایش مقدار شوری همراه می‌باشد.

کاهش ذی‌توده فیتوپلانکتونی در ماههای آذر، دی و بهمن با کاهش درجه حرارت هم زمان است و افزایش آن اسفند ماه با افزایش درجه حرارت همراه و کاهش مجدد آن در فروردین ماه نسبت به اسفند ماه با افزایش ذی‌توده ناپلی آرتمیا و چرای ناپلی‌ها از فیتوپلانکتونها همراه می‌باشد.

در دریاچه اینچه تغییرات بیوماس فیتوپلانکتونی کاهش بیوماس را در تیر ماه و آبان ماه نشان می‌داد. که در تیر و مرداد ناشی از تراکم بالای آرتمیا بوده و در شهریور، مهر و آبان ماه با افزایش شوری همراه است. افزایش بیوماس فیتوپلانکتون در اسفند ماه یعنی یک ماه قبل از افزایش بیوماس آرتمیا می‌باشد که بلافاصله در فروردین ماه به علت افزایش سریع جمعیت ناپلی کاهش بیوماس فیتوپلانکتون مشاهده می‌گردد.

منابع

فرپور، ح.، ۱۳۷۵. زندگی حیوانات جلد ۲. تألیف: ل.آ. زنکوویچ. انتشارات فرانکلین. ۵۱۸ صفحه.

محمدی، ۱۳۶۳. راهنمای شناسایی جلبکهای آب شیرین. تألیف: هیلاری بلچر واریکاسوئل. انتشارات مؤسسه فنی پرورش ماهی. ۷۹ صفحه.

Leger, P.H. ; Bengston, D. ; Sorgeloos, P. ; Slmpsin, K.L. and Beck, D.A. , 1987. The nutritional value of Artemia. pp.357-372. *In*: Artemia Research and its

application. Vol. 3. Ecology, Cultureing, use in aquaculture. P. Sorgeloss, D.A. Bengston, W. Decleri and E. Jaspers (eds). Universal Press, Wetteren, Belgium. 556 P.

Persoone, G. and Sorgeloos, P. , 1980. General aspects of the ecology and biogeography of Artemia *In*: The brine shrimp Artemia, Vol. 3. Ecology, culturing, use in aquaculture. G. Persone ; P. Sorgeloos ; O. Roels and E. Jaspers (eds). Universal Press, Wetteren, Belgium. 456 P.